

УДК 372.85:371.314  
ББК 4426.20-26

ГСНТИ 14.27.09

Код ВАК 13.00.01

**Галишева Марина Сергеевна,**

педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, Городской детский экологический центр; 620151, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 44т; e-mail: galishev@mail.ru.

**Зуев Петр Владимирович,**

доктор педагогических наук, директор, Институт физики, технологии и экономики, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: zyuew@yandex.ru.

### **ПОЛЕВОЙ УЧЕБНЫЙ ТРЕНАЖЕР КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** естественно-научное образование, исследовательская компетентность, исследовательская деятельность, дидактические средства, тренажер, полевой учебный тренажер.

**АННОТАЦИЯ.** Статья посвящена вопросу формирования исследовательской компетентности учащихся в области естествознания на уровнях основного общего и среднего общего образования. Обсуждается проблема организации практики исследовательской деятельности как необходимого условия формирования исследовательской компетентности. Для отработки умений и формирования практических навыков самостоятельного изучения объектов и явлений, относящихся к сфере естественных наук, предлагается ввести в образовательный процесс особое дидактическое средство – полевой учебный тренажер, рассмотрены основания для его использования в учебно-исследовательской деятельности учащихся. Методом контент-анализа выявлены характеристики понятия «тренажер», дана современная трактовка тренажера как дидактического средства. Сформулировано определение понятия «полевой учебный тренажер». Рассмотрены условия, необходимые для его создания и функционирования, установлена связь с другими практико-ориентированными приемами, такими как «экологическая тропа» и «лаборатория под открытым небом». Обсуждаются перспективы использования полевого учебного тренажера как элемента обогащения образовательной среды учреждения, приводятся примеры апробации в образовательной практике. Выдвигается предположение о высоком дидактическом потенциале тренажера в формировании исследовательской компетентности учащихся.

**Galisheva Marina Sergeevna,**

Teacher of Additional Education, Municipal Children's Ecological Centre, Ekaterinburg, Russia.

**Zuev Pyotr Vladimirovich,**

Doctor of Pedagogy, Director of the Institute of Physics, Technology and Economics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg.

### **FIELD TRAINING SIMULATOR AS A MEANS OF FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE IN SCIENCE EDUCATION**

**KEYWORDS:** science education, research competence, research activity, teaching tools, trainer, field training simulator.

**ABSTRACT.** The article is devoted to the question of formation of the pupils' research competence in Natural Science in basic general and secondary general education. The issues of a research activity organization, as a necessary condition of formation of research competencies, are discussed in this article. To develop the skills of independent study of objects and phenomena in the course of Natural Science, it is proposed to introduce special didactic means – "field educational simulator" in the educational process. The grounds for its use in teaching and research activities of pupils are described. Using the method of content analysis we identified the features of the concept "simulator" and we gave a contemporary definition of a simulator as a didactic tool. The definition of a "field educational simulator" is given. The conditions, necessary for its establishment and use, are studied. The correlation between "field educational simulator" and the other practical tools like "ecological path" and "outdoor laboratory" is determined. The aspects of the simulator use as an element of an educational environment are discussed. The examples of using a field educational simulator in practice are provided. We also put forward an idea of high didactic potential of this simulator in the formation of research competence of pupils.

Среди ключевых компетенций (key competencies), которыми должны овладеть обучающиеся для успешной самореализации, особым образом выделяется исследовательская, так как умение познавать (исследовать) является системной функцией человека [13].

В современных условиях необходимость формирования исследовательской компетентности установлена образовательным стандартом. В «Требованиях к содержанию основной образовательной программы» значится «Программа должна обеспечивать... формирование научного типа мышления,

компетентностей в предметных областях, учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности» [14, с. 28]. В требованиях к разделам основной образовательной программы отмечается, что программа развития универсальных учебных действий должна быть направлена на «формирование опыта... проектной и учебно-исследовательской деятельности для достижения практико-ориентированных результатов образования» [Там же].

В основе понимания сути процесса формирования компетентности лежит интеграция компетентностного и деятельностного подходов. Так, по утверждению И. Д. Фрумина, «компетентность как результат образования формируется и проявляется в деятельности» [15]. Таким образом, формирование исследовательской компетентности неразрывно связано с получением опыта исследовательской деятельности.

А. Г. Асмолов в своих работах регулярно обращается к идее интеграции педагогических подходов, утверждая такую формулу: «...компетенция — деятельность — компетентность». Компетенция как объективная характеристика реальности должна пройти через деятельность, чтобы стать компетентностью, как характеристикой личности [1, с. 18]. В работах этого автора фигурирует емкое, особенно подчеркивающее взаимную обусловленность понятий выражение «Компетентность — это знание в действии». В подобной трактовке компетентность выступает как цель, а деятельность — как средство достижения цели. Разные подходы не противоречат, а дополняют друг друга, обеспечивая целостность образовательного процесса.

Итак, деятельность — обязательное условие формирования компетентности. Следовательно, при формировании исследовательской компетентности необходимо обеспечить возможность осуществления учащимися регулярной исследовательской деятельности. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом такая возможность должна быть представлена всем учащимся без исключения [14].

Частично практику исследовательской деятельности учащиеся получают при выполнении лабораторных работ, проектных и творческих заданий на уроке, однако подобные задания в значительной мере алгоритмизированы. По мнению А. С. Саввичева, «Современные курсы перегружены ... лабораторными работами иллюстративного характера, которые предполагают получение заранее известных значений...» [11, с. 531]. Сведенная к минимуму степень неопределенности осуществляемой на уроке исследовательской практики приводит к необходимости дополнить образовательный

процесс элементами исследований в их классическом виде — с открытым вопросом, ответ на который не знает никто.

Изучая вопрос организации массовой практики по обучению исследовательской деятельности в естественнонаучном образовании, полезно обратиться к опыту вузов. Обязательным атрибутом университетского биологического, экологического, геологического, исторического и лингвистического образования является полевая исследовательская практика [6]. Такая практика призвана тренировать исследовательские умения и формировать компетентность молодых ученых. Экспедиционная деятельность — уникальный инструмент развития личности обучающихся.

В дополнительном образовании полевую исследовательскую практику традиционно использовали для предпрофессиональной подготовки мотивированных учащихся. Обычно это были многодневные походы, экспедиции, выездные экологические лагеря, которые давали новые впечатления, расширяли кругозор и позволяли применить на практике знания и умения, полученные в течение учебного года. По мнению А. С. Леонтовича, в отдельных учреждениях, которые «претендуют на образовательный результат высокого уровня... экспедиция является одним из главных элементов интегрированной программы общего и дополнительного образования, компонентом, свидетельствующим о богатстве образовательной среды» [8, с. 64].

Несмотря на то что применение экспедиционной деятельности в образовательном процессе дает высокие результаты, воспользоваться потенциалом данного дидактического средства непросто. Определенные трудности создает получение разрешений на пребывание детей в полевых условиях. Также существуют проблемы педагогического характера — из соображений безопасности сложно организовать условия для самостоятельной деятельности каждого учащегося. Обычно все выходы носят коллективный или групповой характер. В итоге учащиеся имеют интересные и яркие, но общие, а не индивидуальные наблюдения.

Так, исследовательские коллективы екатеринбургского Городского детского экологического центра (ГДЭЦ) в течение десяти лет осуществляли экспедиционные выезды, однако на полученном материале было выполнено не более десяти исследовательских работ. Ежедневно совершая радикальные выходы в разные биотопы, учащиеся обнаруживали много интересного материала (редкого для данной местности соловья-красношейку, гнезда полевого луны и козодоя, выводок краснокнижной белки-летяги и т.п.), однако организовать регулярные на-

блюдения за объектами, находящимися на расстоянии 5–10 километров друг от друга, не представлялось возможным.

Единственным удобным и относительно безопасным для наблюдений местом была опушка леса рядом с базовой деревней, где пресекались три естественных биотопа (лес, приречные кустарниковые заросли, луг) и один антропогенный (собственно деревня с растительностью и постройками). Таким образом, сформировалась идея использовать для ученических исследований локальную природную территорию с эффектом экотона, расположенную близко к месту проживания или обучения школьников. По сути, речь идет об организации полевой исследовательской деятельности в условиях города или другого населенного пункта.

Небольшие размеры обследуемой территории гарантируют посильность заданий для учащихся, а также регулярность помощи и контроля со стороны педагога. Пересечение биотопов обеспечивает разнообразие объектов для наблюдений и, как следствие – разнообразие тем для исследований. Близость к месту проживания дает относительную безопасность и широкие возможности для выполнения индивидуального исследования.

Идея была реализована на базе ГДЭЦ в рамках проекта «Городская школа юного орнитолога». Исследуемой территорией стал один из центральных парков Екатеринбурга – Харитоновский, площадью 7 гектаров – место расположения здания ГДЭЦ.

В результате десятилетней экспериментальной работы педагогического коллектива по использованию территории парка в качестве места для тренировки исследовательских умений учащихся выполнено более ста ученических работ, представленных на разного уровня конференциях – от внутренних до всероссийских. В итоге семь раз учащиеся стали лауреатами премии Президента России в области исследовательской деятельности. Более тысячи обучающихся получили исследовательскую практику в соответствии с уровнем их образовательных потребностей в процессе индивидуальных и групповых занятий, а также массовых исследовательских акций, позволяющих освоить отдельные методы и приемы учебно-исследовательской деятельности [4].

Безусловно, выездные учебные экспедиции – эффективный инструмент формирования исследовательской компетентности высоко мотивированных учащихся, однако для массового охвата учащихся рационально создать условия для исследовательской практики на небольшой территории в пределах города или другого населенного пункта. Это снимет все бытовые проблемы, а также проблемы обеспечения безопасности

при работе в полевых условиях, экономит время, расходовавшееся на оформление экспедиционного выезда, снижает финансовые затраты, высвобождая ресурсы для творчества в исследовательской деятельности. К тому же надо отметить, что в городских парках птицы, например, гнездятся с более высокой локальной плотностью, чем в естественных местообитаниях, вследствие чего на единице площади можно наблюдать больше живых объектов, чем в природе.

С целью расширения возможностей для практики исследовательской деятельности учащихся мы предлагаем ввести в образовательный процесс новое дидактическое средство – полевой учебный тренажер. Так как его назначение – отработка умений и формирование практических навыков самостоятельного изучения объектов и явлений, относящихся к сфере естественных наук, а также тренировка исследовательских умений у школьников – более точным можно считать название «полевой учебно-исследовательский тренажер».

Для обоснования правомерности употребления термина «исследовательский» в отношении предлагаемого дидактического средства необходимо выявить сущностные признаки данной деятельности и установить соответствие им обсуждаемого объекта. Для нас важно утверждение, что в основе исследовательской деятельности лежит исследование как форма познания [10, с. 87]. По определению П. В. Копнина, исследовательская деятельность – это индивидуальное научное познание, нацеленное на раскрытие внешних и внутренних связей, свойств, законов, отношений между объектами и явлениями окружающей действительности [7]. Научное познание от всех иных способов познания (обыденного, художественного, теологического, мифологического и др.) отличается применением научной методологии, представляющей совокупность принципов, приемов и операций эмпирического и теоретического исследования действительности, признаваемых научным сообществом [5, с. 10]. При условии использования научной методологии исследовательская деятельность отвечает всем предъявляемым к ней требованиям: объективности, воспроизводимости, доказательности и точности. Таким образом, если методическое сопровождение полевого учебного тренажера обеспечивает применение научных методов исследования, регулирующих познавательную деятельность учащихся, значит, деятельность в рамках тренажера можно признать учебно-исследовательской, а сам тренажер, развивающий исследовательский потенциал учащихся, – учебно-исследовательским тренажером.

С целью обоснования правомерности ис-

пользования понятия «тренажер» в обозначенном смысле было проведено исследование, основанное на контент-анализе определений, фрагмент которого представлен в таблице 1. Тренажер от английского слова «train» — «воспитывать», «обучать», «тренировать». Контент-анализ понятия «тренажер» показывает, что *сущность* тренажера чаще всего определяют как устройство (техническое, учебно-тренировочное, моделирующее), в два раза реже — как техническое или дидактическое средство. Компьютерные тренажеры и тренажеры умственных действий определяются как программа или как система, включающая несколько компонентов. В контексте исторического анализа прослеживается развитие использования понятия «тренажер» от утилитарного «приспособление» или «устройство» к более широкой его трактовке как дидактического средства или дидактической системы. Некоторые авторы, например С. В. Сидоров, встраивают понятие «тренажер» в традиционную классификацию дидактических средств на основании чувственной модальности [12]. Этот же автор разделяет тренажеры на технические и нетехнические. К последним относятся, например, карточки и тетради для упражнений.

Функция тренажера в большинстве случаев заключается в моделировании реальных условий (элементов деятельности, нагрузок, ситуаций) и в предоставлении практики разных видов деятельности (моторной, интеллектуальной, сенсорной). Среди функций тренажеров, посредством которых происходит процесс обучения и тренировки, также указывается пооперационный контроль качества деятельности обучаемого. Контроль в этом случае является не целью, а средством достижения желаемого результата.

Целью применения тренажеров во всех определениях выступает формирование и тренировка умственных, моторных и совокупных навыков разных видов деятельности, основная утилитарная цель — подготовка специалистов разных профилей (образование, спорт, наука и техника). В ряде определений среди целей применения тренажера указывается входной и контрольный диагноз степени усвоения навыка. Авторы, описывающие компьютерные тренажеры, трактуют понятие как «моделирующую систему, предназначенную для... закрепления теории и обучения поиску путей решения задач» [3].

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что тренажер в настоящее время рассматривается, в том числе, как эффективное дидактическое средство, создающее условия для получения практики, необходимой для формирования и отработки действий, умений и навыков, применяемое как в профессиональной, так

и общеобразовательной подготовке человека, а также в медицине и спорте.

Предлагаемое к рассмотрению понятие «учебно-исследовательский тренажер» можно определить как дидактическое средство, обеспечивающее условия для практики исследовательской деятельности учащихся, с целью формирования соответствующей компетентности. Полевой учебно-исследовательский тренажер — это дидактическая система, включающая педагогический ресурс, методическое сопровождение и экологически мозаичную, находящуюся в шаговой доступности территорию, в отношении которой существует система сбора, хранения и обработки материалов.

Полевым учебно-исследовательским тренажером может стать пришкольная территория, сквер или парк недалеко от образовательного учреждения. Обязательным условием работы тренажера является наличие квалифицированного руководителя (группы руководителей), который проводит рекогносцировку, разрабатывает пакет методического обеспечения и систему сбора материалов, продумывает экспериментальную часть и канву межпредметных и межличностных коммуникаций. В обозначенных условиях тренажер способен выполнять функции:

- предоставление возможностей получения практики исследовательской деятельности;
- развитие исследовательского потенциала и соответствующей компетентности учащихся;
- отработка методик;
- проверка гипотез;
- коммуникация, социализация, преемственность поколений учащихся.

Полевой исследовательский тренажер начинает функционировать с момента педагогической рекогносцировки и дидактической адаптации местности, организации системы предъявления задач и сбора материалов для исследований, а также организации системы предъявления результатов.

Система организации сбора данных может быть представлена в виде электронных таблиц, баз данных, папок с фотографиями; преемственность поколений — через организацию наставничества, создание баз данных с презентациями и записью выступлений. Последнее также важно для рефлексии и контроля динамики личностного роста учащихся. Эффективным способом предъявления результатов может выступать внутренняя конференция, в процессе которой происходит концептуализация и осмысление проделанной работы, осуществляется сотворчество. Все вместе — сбор материалов, их осмысление и предъявление на конференции выступает актом совместного развития образовательной среды, обновления ее ресурсов, целенаправленного общения, сконцентрированного на поиске оптимальных решений учебных задач.

Таблица 1

## Контент-анализ определений понятия «тренажер»

Источник	Определение	Сущностная составляющая			Функциональная составляющая			Целевая составляющая					
		Устройство, установка	Средство	Система, программа	Моделирование условий	Контроль деятельности	Обеспечение практики	Обучение	Тренировка	Подготовка специалистов	Диагностика	Закрепление теории	Повышение эффективности
Медицинская энциклопедия, 1996	учебно-тренировочные моделирующие устройства или приспособления, используемые для развития двигательных навыков, выработки и совершенствования техники управления машиной (механизмом), восстановления	+			+		*	+	+	*			
Психологическая энциклопедия / Под ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского, 1990	техническое средство обучения, реализующее модель эргатической системы, обеспечивающее контроль за качеством деятельности обучаемого. Т. предназначен для формирования и совершенствования у человека профессиональных навыков и умений, необходимых ему для управления системой.		+		+	+		+	+	+	*	*	
Борисов С.И., Кручинин В.В., 2012	Т. это система, обеспечивающая выполнение практических действий для закрепления теории и обучающая поиску путей решения задач			+			+	+	*	*		+	
Долинер Л. И., 2005	Компьютерный Т. это программа, предназначенная для выработки у учащегося устойчивых навыков действий и обеспечивающая выполнение необходимых для этого функций преподавателя..			+	*	+	*	+	+		+		
Сидоров С.В., 2012	Тренажер – дидактическое средство, создающее условия для наиболее эффективной отработки практических действий, формирования умений и навыков.		+		+		+	+	+				+
	Сумма:	1	2	2	3*	2	2*	5	4*	1*	1*	1*	1

Условные обозначения:

+ - характеристика в определении присутствует; \* - характеристика конкретно не прописана, но она подразумевается;

Понятие «полевой учебно-исследовательский тренажер» является результатом логического развития таких понятий как «экологическая тропа» и «лаборатория под открытым небом». Общее свойство – проведение занятий вне классной комнаты, в условиях, приближенных к естественным. Однако есть и отличия. Экологическая тропа – это специально оборудованный маршрут, проходящий по различным экосистемам, который служит для образовательных, воспитательных и рекреационных целей. По мнению Д. В. Моргун, «Экологическая тропа – это частная форма экскурсии, сочетающая отдых и познание во время движения по специально разработанному маршруту» [9, с. 42]. В рамках функционирования учебных экологических троп предусмотрена исследовательская деятельность, однако основное предназначение тропы – демонстрация природных объектов и явлений. Использование тропы предполагает преобразование территории с целью повышения качества экспонирования элементов показа. Таким образом, создание экологической тропы это большая самостоятельная работа. Основная часть усилий направлена на организацию условий для демонстрации ее объектов, что не имеет прямого отношения к формированию исследовательской компетентности.

Природной лабораторией, или лабораторией под открытым небом, часто называют заповедники и охраняемые территории. Выражение носит образный характер, дидактический смысл в нем отсутствует. В педагогике «лабораторией под открытым небом» обычно называют разовые занятия в природных условиях (больше половины публикаций и упоминаний в СМИ), порой никак не связанные с ней. Например, хи-

мические эксперименты и фокусы, на которые дети смотрят не в классе, а сидя на скамейках в парке. Часто «лабораторией под открытым небом» называют приусадебный участок, на котором проводят эксперименты по выращиванию растений. В этой ситуации первичную значимость имеет поддержание жизни растений – исследовательская функция вторична.

Основным преимуществом полевого исследовательского тренажера по отношению к подобным дидактическим практико-ориентированным средствам можно считать преобладание активных форм обучения над пассивными, наличие системы накопления материалов, возможность предоставления поля для исследовательской деятельности систематического характера.

**Заключение.** В соответствии со сценарным подходом, в последнее время получившем распространение для планирования развития образовательных инициатив, системность в организации исследовательской деятельности школьников рассматривается в качестве сценарного драйвера или ключевого управляемого фактора, определяющего степень ее продуктивности в учреждении [2]. Создание полевого учебного тренажера на базе отдельного образовательного учреждения или ассоциации учреждений, а также использование его как дидактического средства конкретизирует поле деятельности, обеспечивает преемственность поколений и аккумулирует опыт исследовательской деятельности, что может оказать положительное влияние на формирование исследовательской компетентности обучающихся на ступени среднего общего образования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Асмолов А. Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения // Педагогика. 2009. Т. 4. С. 18–19.
2. Белоусова Т. Н., Мозниченко И. А. Сценарный подход к управлению исследовательской деятельностью школьников // Исследователь/Researcher. 2012. № 3–4 (9–10). С. 48–54.
3. Борисов С. И., Кручинин В. В. Инструментальная система для разработки лекций и тренажеров в компьютерных учебных программах. URL: <http://fdo.tusur.ru/?43687> (дата обращения 25.10.2016).
4. Галишева М. С. Развитие исследовательской компетентности школьников в рамках реализации проекта «Городская школа юного орнитолога» // Развитие естественнонаучного и математического образования в условиях введения ФГОС ООО : мат-лы Всероссийской очно-заочной науч.-практич. интернет-конференции. Екатеринбург : ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования», 2015. С. 26–31.
5. Дружинин В. Н. Экспериментальная психология : учеб. пособие. М. : ИНФРА-М, 1997. 256 с.
6. Константинов В. А., Сухорукова Л. Н. Организация научно-исследовательской деятельности студентов в ботаническом саду ЯГПУ им. К. Д. Ушинского : учеб.-метод. пособие. Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2010. 68 с.
7. Копнин В. П. Гносеологические и логические основы науки. М. : Мысль, 1974. 568 с.
8. Леонтович А. В. Модель научной школы и практика организации исследовательской деятельности учащихся // Школьные технологии. 2001. № 5. С. 146–149.
9. Моргун Д. В. Учебно-исследовательская биологическая экспедиция как средство повышения эффективности образовательного процесса // Методист. 2008. № 4. С. 41–43.
10. Поддьяков А. Н. Методологические основы изучения и развития исследовательской деятельности // Школьные технологии. 2006. № 3. С. 85–90.
11. Саввичев А. С., Леонтович А. В. Перспективы обновлений образовательной среды, рабо-

тающей на повышение эффективности естественнонаучного образования // Исследовательская деятельность учащихся : научно-методич. сб. в двух томах / Под общей ред. А. С. Обухова, Т. 1: Теория и методика. М. : Общероссийское общественное движение творческих педагогов «Исследователь», 2007. С. 528–535.

12. Сидоров С. В. Управление инновациями в сельской школе. Теоретическое и научно-методическое обеспечение : моногр. Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG., 2011. 287 с.

13. Слободчиков В. И. Антропологический смысл исследовательской работы школьников // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве : сб. статей / Под общей ред. А. С. Обухова. М. : НИИ школьных технологий, 2006. С. 16–23.

14. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования : приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. №413. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2365>

15. Фрумин И. Д. За что в ответе? (Компетентностный подход в образовании) // Перемены. 2004. № 2. С. 117–129.

## L I T E R A T U R A

1. Asmolov A. G. Sistemno-deyatelnostnyy podkhod k razrabotke standartov novogo pokoleniya // Pedagogika. 2009. Т. 4. S. 18–19.

2. Belousova T. N., Moznichenko I. A. Stsenarnyy podkhod k upravleniyu issledovatel'skoy deyatelnosti v shkole // Issledovatel'/Researcher. 2012. № 3–4 (9–10). S. 48–54.

3. Borisov S. I., Kruchinin V. V. Instrumental'naya sistema dlya razrabotki lektsiy i trenazherov v komp'yuternykh uchebnykh programmakh. URL: <http://fdo.tusur.ru/?43687> (data obrashche-niya 25.10.2016).

4. Galisheva M. S. Razvitie issledovatel'skoy kompetentnosti shkol'nikov v ramkakh realizatsii proekta «Gorodskaya shkola yunogo ornitologa» // Razvitie estestvennonauchnogo i matematicheskogo obrazovaniya v usloviyakh vvedeniya FGOS OOO : mat-ly Vserossiyskoy ochno-zaochnoy nauch.-praktich. internet-konferentsii. Ekaterinburg : GAOU DPO SO «Institut raz-vitiya obrazovaniya», 2015. S. 26–31.

5. Druzhinin V. N. Eksperimental'naya psikhologiya : ucheb. posobie. M. : INFRA-M, 1997. 256 s.

6. Konstantinov V. A., Sukhorukova L. H. Organizatsiya nauchno- issledovatel'skoy deyatelnosti studentov v botanicheskom sadu YaGPU im. K. D. Ushinskogo : ucheb.-metod. posobie. Yaroslavl : Izd-vo YaGPU, 2010. 68 s.

7. Kopnin V. P. Gnoseologicheskie i logicheskie osnovy nauki. M. : Mysl', 1974. 568 s.

8. Leontovich A. V. Model' nauchnoy shkoly i praktika organizatsii issledovatel'skoy deyatelnosti uchashchikhsya // Shkol'nye tekhnologii. 2001. № 5. С. 146–149.

9. Morgun D. V. Uchebno-issledovatel'skaya biologicheskaya ekspeditsiya kak sredstvo povysheniya effektivnosti obrazovatel'nogo protsessa // Metodist. 2008. № 4. S. 41–43.

10. Podd'yakov A. N. Metodologicheskie osnovy izucheniya i razvitiya issledovatel'skoy deyatelnosti // Shkol'nye tekhnologii. 2006. № 3. S. 85–90.

11. Savvichev A. S., Leontovich A. V. Perspektivy obnovleniya obrazovatel'noy sredy, rabotayushchey na povysenie effektivnosti estestvennonauchnogo obrazovaniya // Issledovatel'skaya deyatelnost' uchashchikhsya : nauchno-metodich. sb. v dvukh tomakh / Pod obshchey red. A. S. Obukhova, Т. 1: Teoriya i metodika. М. : Obshcherossiyskoe obshchestvennoe dvizhenie tvorcheskikh pedagogov «Is-sledovatel'», 2007. S. 528–535.

12. Sidorov S. V. Upravlenie innovatsiyami v sel'skoy shkole. Teoreticheskoe i nauchno-metodicheskoe obespechenie : monogr. Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG., 2011. 287 s.

13. Slobodchikov V. I. Antropologicheskiy smysl issledovatel'skoy raboty shkol'nikov // Issledovatel'skaya deyatelnost' uchashchikhsya v sovremennom obrazovatel'nom prostranstve : sb. statey / Pod obshchey red. A. S. Obukhova. М. : NII shkol'nykh tekhnologiy, 2006. S. 16–23.

14. Federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy standart srednego (polnogo) obshchego obrazovaniya: prikaz Minobrnauki Rossii ot 17 maya 2012 g. №413. URL: <http://minobrnauki.rf/dokumenty/2365>

15. Frumin I. D. Za chto v otvete? (Kompetentnostnyy podkhod v obrazovanii) // Peremeny. 2004. № 2. S. 117–129.